

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-101887
(P2000-101887A)

(43) 公開日 平成12年4月7日 (2000.4.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	特許出願公開番号 (参考)
H 0 4 N	5/225	H 0 4 N	5/225
G 0 3 B	17/32	G 0 3 B	17/32
	19/02		19/02
	19/12		19/12

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-272000

(22) 出願日 平成10年9月25日 (1998.9.25)

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 久保 広明

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(74) 代理人 100099885

弁理士 高田 健市 (外1名)

Fターム (参考) 2H054 AA01

5C022 AA13 AB44 AC42 AC51 AC54

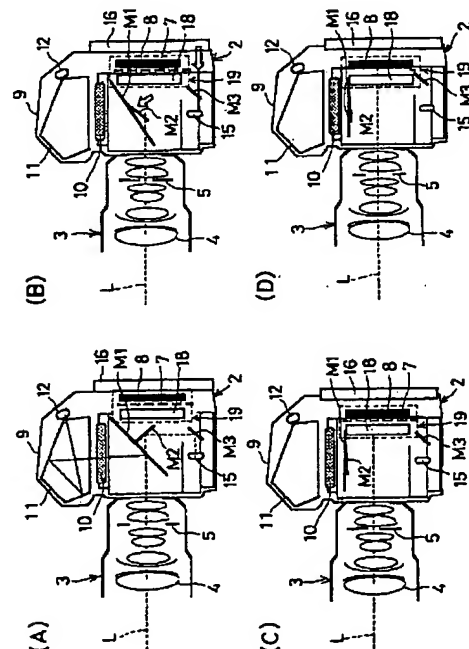
AC55

(54) 【発明の名称】 デジタルカメラ

(57) 【要約】

【課題】 光学ローパスフィルタによってサンプリング時の折り返しノイズの影響を解消できるのはもとより、撮像ユニットとクイックリターンミラーとの相互の機械的干渉を回避でき、クイックリターンミラーの損傷やピントずれの発生を有効に防止でき、ワイドレンズ等も使用可能なデジタルカメラを提供する。

【解決手段】 クイックリターンミラーM1を有する銀塩一眼レフカメラ用のカメラ本体2と、該カメラ本体に装着されて、被写体の光学像を取り込む撮影レンズ3と、該撮影レンズからの光学像を受光する撮像センサ8及び撮像センサの受光面を覆う状態に配設された光学ローパスフィルタ18を含む撮像ユニット19を備える。クイックリターンミラーの回動変位に応じて、撮像ユニットを撮影レンズの光軸方向に沿って前方撮影位置と後方退避位置との間で移動させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 クイックリターンミラーを有する銀塩一眼レフカメラ用のカメラ本体と、

該カメラ本体に装着され、被写体の光学像を取り込む撮影レンズと、

該撮影レンズからの光学像を受光する撮像センサ及び撮像センサの受光面を覆う状態に配設された光学フィルタを含む撮像ユニットと、

前記クイックリターンミラーの回動変位に応動して、前記撮像ユニットを、撮影レンズの光軸方向に沿って前方撮影位置と後方退避位置との間で移動させる移動手段と、

を備えたことを特徴とするデジタルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はデジタルカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】デジタルカメラが普及の途にあるなかで、銀塩カメラの資産を有効活用するために、たとえば銀塩一眼レフカメラのカメラ本体を利用し、このカメラ本体内のフィルム位置（レンズバック位置）に、電荷結合素子（CCD）等の撮像センサを配置し、シャッターボタンの全押し状態で、クイックリターンミラーがミラーアップ動作、つまり上方へ回動変位した状態で、撮影レンズからの被写体の光学像を上記撮像センサに受光させるようにしたものが提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この種のデジタルカメラでは、撮像センサが規則性を持って配列されているため、撮像センサをそのまま使用すると、折り返しノイズの影響を受ける。これを防止するため、一般に、撮像センサの前面に、この撮像センサと撮像ユニットを構成する光学ローパスフィルタが配設される。

【0004】銀塩カメラでは、フィルムの厚さが数十ミクロンであり、そのフィルムの結像面に対して光軸方向の必要なスペースも、その厚さに合わせた程度の比較的狭いものとなっている。

【0005】これに対し、上記のようなデジタルカメラでは、撮像センサと同様に上記光学ローパスフィルタの厚みが比較的大きいので、このローパスフィルタを撮像センサとクイックリターンミラーとの間の狭いスペース内に、余裕をもって収めるには、かなり難しい設計となる。

【0006】しかも、カメラ本体の撮影レンズ用マウント部からフィルム結像面までの距離も、銀塩一眼レフカメラのカメラ本体を利用する限り、変更することができず、また、フィルム結像面の合焦状態をフォーカシングスクリーンで再現させる必要から、クイックリターンミラーの配設位置も決まってしまう。

【0007】このため、撮像ユニットを適正位置に配置すると、クイックリターンミラーと撮像ユニットとの間で機械的な干渉が起きるおそれがある。干渉がおきると、クイックリターンミラーが損傷したり、撮像センサの位置ずれ等による焦点ずれが生じるという問題があった。

【0008】なお、この問題を解決するため、上記光学ローパスフィルタを、クイックリターンミラーの前方のレンズマウント面に配置することが提案されているが、その場合、撮影レンズによっては後玉レンズ群が上記光学ローパスフィルタに当たり、使えないレンズが発生するという新たな問題を派生する。

【0009】一方、撮像センサの分光特性、被視感度特性に合わせるために赤外カットフィルタを併せて撮像センサ前面に挿着することも行われるが、この場合も上記光学ローパスフィルタと同様の問題がある。

【0010】この発明は、上記課題を解決するためになされたもので、光学フィルタによって折り返しノイズの影響を解消できるのはもとより、クイックリターンミラーの損傷やピンツレの発生を有効に防止でき、使用するレンズに制限を加えないデジタルカメラの提供を課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題は、クイックリターンミラーを有する銀塩一眼レフカメラ用のカメラ本体と、該カメラ本体に装着され、被写体の光学像を取り込む撮影レンズと、該撮影レンズからの光学像を受光する撮像センサ及び撮像センサの受光面を覆う状態に配設された光学フィルタを含む撮像ユニットと、前記クイックリターンミラーの回動変位に応動して、前記撮像ユニットを、撮影レンズの光軸方向に沿って前方撮影位置と後方退避位置との間で移動させる移動手段と、を備えたことを特徴とするデジタルカメラによって解決される。

【0012】このデジタルカメラによれば、撮影時にクイックリターンミラーが回動変位すると、撮像ユニットが光軸方向に沿って前方撮影位置まで移動し、撮影後にクイックリターンミラーが回動復帰すると、撮像ユニットが退避位置まで後退する。このため、クイックリターンミラーと撮像ユニットとの機械的干渉が防止される。

【0013】しかも、前記光学フィルタをレンズマウント付近に設けなくてよいので、ワイドレンズ等も自由に使える。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は、この発明の一実施形態であるデジタルカメラにおける主要機構部分の概略構成図、図2は撮影時の主要機構部分の動作状態図である。

【0015】このデジタルカメラ1は、銀塩一眼レフカメラを利用して構成されたカメラ本体2を有し、このカメラ本体2の前面に撮影レンズ3が装着され、撮影レンズ3には、撮像レンズ部4および絞り5等が装備されて

いる。

【0016】撮影レンズ部4の光路方向後方には、カメラ本体2内の後部上方の枢支部6に回動変位可能に枢支されたクイックリターンミラーM1が配設され、さらにこのクイックリターンミラーM1の光路方向後方には、フォーカルプレーンシャッター7と、さらにその後方に撮像センサ8が配置されている。

【0017】上記カメラ本体2には、フォーカルプレーンシャッター7が残存させてあるが、撮像センサ8が電子シャッター機能を有しているため、フォーカルプレーンシャッター7は除去しても良い。

【0018】この撮像センサ8の前面には、この撮像センサ8からのアナログ画像信号のサンプリング時の折り返しノイズの影響を防止する光学ローパスフィルタ18が配設されており、この光学ローパスフィルタ18、前記フォーカルプレーンシャッター7及び撮像センサ8で撮像ユニット19を構成している。なお、撮像センサの分光感度特性によっては、光学ローパスフィルタ18の前面に赤外カットフィルタを設けても良い。

【0019】この撮像ユニット19は、移動機構30によって、光軸に沿って前後方向に移動可能となっている。そして、撮像ユニット19は、撮影時にクイックリターンミラーM1が上方に回動するのに連動して、光軸方向前方に撮像位置つまり撮像センサ8の受光面がレンズバックの位置となるまで移動し、撮影後にはクイックリターンミラーM1が下方に回動復帰するのに連動して、クイックリターンミラーM1との機械的干渉を生じない退避位置まで、光軸方向後方に移動するものとなっている。

【0020】なお、移動機構30としては、公知構成の機構を採用すれば良く、例えばモータで回転駆動されるボルトの回転をボルトの軸方向の直線運動に変換する機構を利用すること等により、構成すればよい。

【0021】上記クイックリターンミラーM1の上方位置において、カメラ本体2には、銀塩カメラのファインダー相当部位9が形成されており、このファインダー相当部位9には、フォーカシングスクリーン10を介してペンタ形プリズム11が配置されている。さらに、プリズム11の後方には、所定のリレーレンズ12が配置され、リレーレンズ12の後方には、接眼部13が配置される一方、リレーレンズ12の上方には、測光センサ14が配置されている。なお、図2では、リレーレンズは省略されている。

【0022】上記クイックリターンミラーM1は、図示しないシャッターボタンを全押しするまでは、図1および図2(A)に示すように、光軸に対して45度の角度で傾斜した定常位置にあり、上記撮影レンズ部4からの光路Lをフォーカシングスクリーン10へと向かわせる。シャッターボタンが全押しされると、図2(B)～(D)で示すように、枢支部6を中心にしてほぼ水平

置まで上方に回動変位して撮影レンズ部4からの光路Lを開放する。

【0023】M2は上記クイックリターンミラーM1に一体化されたミラーであり、クイックリターンミラーM1に部分的に設けられたハーフミラー部を透過した光学像を、このミラーM2と下方の固定ミラーM3とで測距センサ15に向かわせる。測距センサ15は、上記光学像を受光して被写体までの距離を検出して上記撮影レンズ部4を自動合焦させるものである。

10 【0024】上記プリズム11は、フォーカシングスクリーン10に結像した光学像を反転縮小して、測光センサ14および前記接眼部13へと向かわせる役割を果たす。また、上記測光センサ14により得られた光量データに基づいて、絞り値およびシャッタースピードの各制御値が設定され、さらには撮像センサ8の露光量が設定されるようになっている。

【0025】カメラ本体2の背面には、前記撮像センサ8の出力に基づいて得られた画像を表示する液晶表示器からなる表示部16が設けられている。

20 【0026】図3は、デジタルカメラ1の制御系を示すブロック図である。

【0027】図3において、3は撮影レンズ、4は撮影レンズ部、5は絞り、M1はクイックリターンミラー、7はフォーカルプレーンシャッター、8は撮像センサ、11はプリズム、13は接眼部、16は表示部であり、これらは図1および図2に示したものと同一である。

【0028】20はカメラ制御CPUであり、このカメラ制御CPU20は、カメラ本体2の各部品を制御するものである。具体的には、上記絞り5を制御ドライバ21を介して制御し、撮像センサ8をタイミングジェネレータ(センサドライブ)22を介して制御する。また、クイックリターンミラーM1のアクチュエータ17及び撮像ユニット19の移動機構30を、ミラー/撮像ユニット駆動回路23を介して制御し、フォーカルプレーンシャッター7をシャッタードライバ25を介して制御する。

【0029】このカメラ制御CPU20には、カメラ操作スイッチ24が接続されている。カメラ操作スイッチ24は、シャッターボタンや電源スイッチ等を含む。

40 【0030】上記撮像センサ8は、この実施形態では電荷結合素子(CCD)からなる。撮像センサ8は、R(赤)、G(緑)、B(青)の原色透過フィルタが画素単位に市松模様に張られたエリアセンサであり、撮影レンズ部4による被写体の光学像を、R、G、Bの色成分の画像信号(各画素で受光された画素信号の信号列からなる信号)に光電変換して出力する。

【0031】タイミングジェネレータ22は、カメラ制御CPU20から送信される基準クロックに基づき、撮像センサ8の駆動制御信号を生成し出力するものである。タイミングジェネレータ22は、たとえば積分開始

／終了（露出開始／終了）のタイミング信号、各画素の受光信号の読出制御信号（水平同期信号、垂直同期信号、転送信号等）等のクロック信号を生成し、ドライバを介して撮像センサ8に出力する。

【0032】撮像センサ8の出力は、それぞれCDS（相関二重サンプリング）回路81、AGC（オートゲインコントロール）回路82、A/D変換器83によって信号処理される。CDS回路81は画像信号のノイズの低減を行い、AGC回路82はゲイン調整により画像信号のレベル調整を行う。A/D変換器83は、AGC回路82で正規化されたアナログ信号を10ビットのデジタル信号に変換するものである。

【0033】40は上記A/D変換器の出力を画像処理して画像ファイルを形成する画像処理部であり、画像処理CPUにより制御される。

【0034】撮影時には、撮像センサ8からの画像データが画像処理部40に取り込まれて、各種の処理が施される。

【0035】画像処理部40に取り込まれたA/D変換器83からの信号は、撮像センサ8からの読み出しに同期して画像メモリ61に書き込まれ、以後この画像メモリ61のデータをアクセスして各ブロックの処理を行うようになっている。

【0036】画像処理部40において、画素補間ブロック41は、所定の補間パターンで画素補間を行うブロックであり、この実施形態では、R、G、B各画素をそれぞれのフィルターパターンでマスキングした後、高帯域まで画素を持つGについては、メディアン（中間値）フィルタで周辺4画素の中間2値の平均値に置換し、R、Bに関しては、平均補間して、それぞれの出力を得る。

【0037】カラーバランス制御ブロック42は、上記画素補間ブロック41により画素補間が行われたR、G、Bの各出力を独立にゲイン補正して、R、G、Bの色補正を行うものである。カラーバランスについては、R、G、B出力それぞれの平均値に対してカメラ制御CPU20により、R/G、B/Gを演算し、R、Bの補正ゲインとしている。

【0038】ガンマ補正ブロック43は、カラーバランスを正規化したR、G、B出力に対して非線形変換を行うものであり、表示部16に適した階調変換が行われる。ガンマ補正された画像データは、画像メモリ61に格納される。

【0039】ビデオエンコーダ44は、画像メモリ61に格納された上記データを読み出してNTSC/PALにエンコードし、表示部16に表示する。

【0040】画像圧縮ブロック45は、撮像センサ8から得られた撮影画像について、画像データを画像メモリ61から呼び出して圧縮処理を行うもので、撮影画像は圧縮後はメモ리카ードドライバ46を介してメモ리카ード62に記録される。

【0041】なお、メモ리카ード62は、カメラ本体2の所定部位に着脱自在に装着されるようになっている。

【0042】次に、図1〜3に示したデジタルカメラ1の動作を説明する。

【0043】撮影に際し、シャッターボタンが半押しされると、図2（A）に示すように、撮像レンズ部4および絞り5を通して入射した光は、カメラ本体2内のクイックリターンミラーM1によってその光路Lを上方へと変更され、フォーカシングスクリーン10に結像したのち、ペンタ形プリズム11によって反転縮小され、測光センサ14に入射する。測光センサ14は光量を測光し、この光量データに基づいてカメラ制御CPU20で露出制御データが演算される。そして、算出された露出制御データに基づき、撮像センサ8への露光量が適正値となるように、絞りドライバ21を介して絞り5が制御されるとともに、撮像センサ8への駆動制御信号を供給するタイミングジェネレータ22が制御される。

【0044】この時、上記撮像ユニット19は、クイックリターンミラーM1との機械的干渉を避けるため、後方退避位置にあり、その撮像センサ8の受光面はレンズバック位置よりも後方に位置している。

【0045】一方、撮像レンズ部4および絞り5から入射した光の一部は、クイックリターンミラーM1を透過したのち、ミラーM2および固定ミラーM3を介して測距センサ15へ向かう。測距センサ15はこれを受光して被写体までの距離を検出し、これに基づいて撮像レンズ部4が自動合焦される。

【0046】上記のような測光および測距動作と同時に、クイックリターンミラーM1で光路Lを変換された光学像は、プリズム11およびリレーレンズ12で縮小された後、接眼部13に至る。従って、撮影者は、接眼部13を通して被写体を視認することができる。

【0047】シャッターボタンがさらに押し込まれて全押しされると、絞り5が所定量、絞り込まれると同時に、図2（B）に白抜き矢印で示すように、クイックリターンミラーM1が枢支部6を介して上方に回動変位を開始する。これに連動して、上記撮像ユニット19が移動機構30を介して撮影レンズ部4の光軸方向前方へ移動する。なお、図2では、クイックリターンミラーM1を駆動するアクチュエータ17及び撮像ユニット19を移動させる移動機構30は省略してある。

【0048】クイックリターンミラーM1が図2（C）に示すように、フォーカシングスクリーン10の下部まで達してミラーアップ動作が完了すると、撮像ユニット19の前方移動も停止し、撮像センサ8の受光面がレンズバック位置に設定される。そして、図2（D）に示すように、フォーカルプレーンシャッター7が所定のスピードで開閉し、撮像レンズ部4および絞り5を通過した光学像がそのまま撮像センサ8に結像され、ここで光電変換される。光電変換された信号はバッファを介して出

力される。

【0049】撮影後、クイックリターンミラーM1は元の位置に回動復帰し、光路Lが再びフォーカシングスクリーン10側に向かい、撮影待機状態となる。クイックリターンミラーM1の回動復帰動作に連動して、撮像ユニット19が光軸方向後方の退避位置まで移動し、回動復帰するクイックリターンミラーM1との干渉を避ける。

【0050】撮像センサ8から出力された画像データは、CDS回路81、AGC回路82、A/D変換器83により所定の信号処理を施されたのち、画像処理部40に取り込まれるとともに、撮像センサ8の読み出しに同期して画像メモリ61に書き込まれる。

【0051】画像メモリ61に書き込まれた画像データは、画像処理部40で、前述した画素補間処理、カラーバランスの制御、ガンマ補正処理がそれぞれ施され、再度画像メモリ61に格納されるとともに、画像メモリ61から読み出されて撮影画像として表示部16に表示される。同時に、画像圧縮ブロック43で画像圧縮されたのち、メモ리카ードドライバ46を介してメモ리카ード62に記録される。

【0052】

【発明の効果】以上のように、この発明は、クイックリターンミラーの回動動作に応じて、撮像ユニットを、撮影レンズの光軸方向に沿って前方撮影位置と後方退避位

* 置との間で移動させるから、クイックリターンミラーと撮像ユニットとの機械的干渉を回避することができ、クイックリターンミラーの破損を防止できるとともに、ピントずれのない良好な画像を提供できる。

【0053】しかも、ローパスフィルタをレンズマウント付近に設けなくてよいので、撮影レンズとして、ワイドレンズその他銀塩一眼レフカメラで使用されているものを任意に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態に係るデジタルカメラの主要機構部分の概略構成図である。

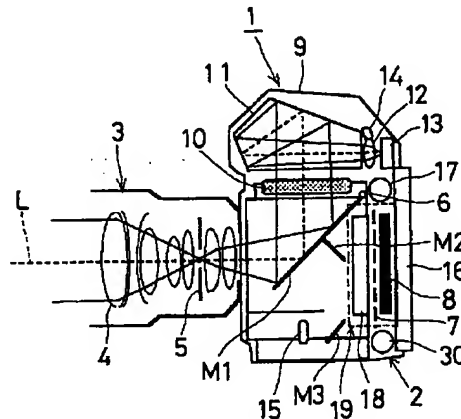
【図2】同じく、撮影時の主要機構部分の動作状態図である。

【図3】図1、図2に示したデジタルカメラの制御系を示すブロック図である。

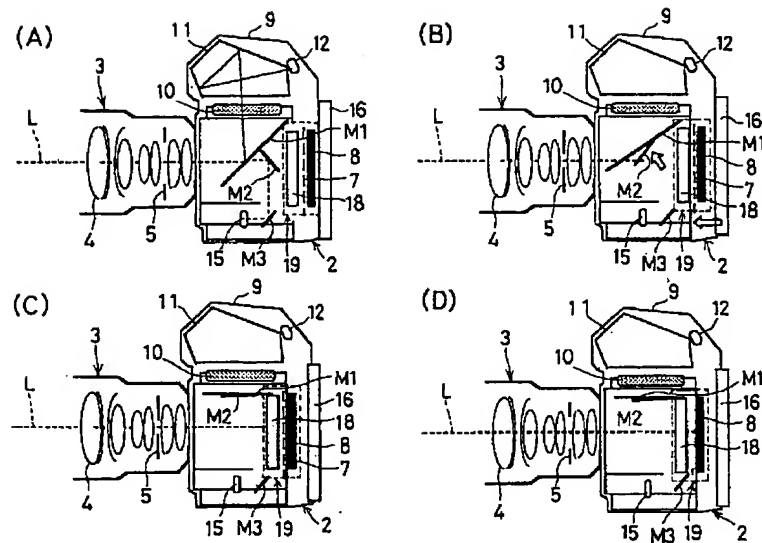
【符号の説明】

- 1・・・デジタルカメラ
- 2・・・カメラ本体
- 3・・・撮影レンズ
- 4・・・レンズ部
- 8・・・撮像センサ
- 18・・・光学ローパスフィルタ
- 19・・・撮像ユニット
- 30・・・移動機構
- M1・・・クイックリターンミラー

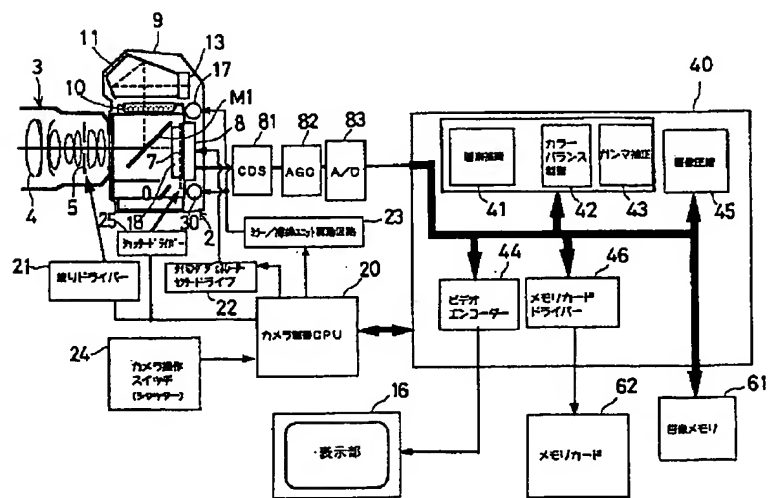
【図1】



【図2】



【図3】



Date: October 22, 2003

Declaration

I, Michihiko Matsuba, President of Fukuyama Sangyo Honyaku Center, Ltd., of 16-3, 2-chome, Nogami-cho, Fukuyama, Japan, do solemnly and sincerely declare that I understand well both the Japanese and English languages and that the attached document in English is a full and faithful translation, of the copy of Japanese Unexamined Patent No. 2000-101887 laid open on April 7, 2000.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Matsuba', with a stylized, flowing script.

Michihiko Matsuba

Fukuyama Sangyo Honyaku Center, Ltd.

DIGITAL CAMERA

Japanese Unexamined Patent No. 2000-101887

Laid-open on: April 7, 2000

Application No. Hei-10-272000

Filed on: September 25, 1998

Inventor: Hiroaki KUBO

Applicant: Minolta Co., Ltd.

Patent Attorney: Kenichi TAKADA, et al.

SPECIFICATION

[TITLE OF THE INVENTION] Digital Camera

[ABSTRACT]

[Theme] To provide a digital camera with which the influence of folded noise that arises from the sampling process can be eliminated by an optical low-pass filter and yet with which the mutual mechanical interference between an image pickup unit and a quick-return mirror can be avoided, the damaging of the quick-return mirror and deviation of focus can be prevented, and a wide-angle lens, etc., can also be used.

[Solution Means] A digital camera comprises: a main camera body 2, being for use in a single-lens reflex camera for silver

halide photography and having a quick-return mirror M1; an image taking lens 3, fitted onto the abovementioned main camera body and taking in an optical image of a subject; and an image pickup unit 19, comprising: an image pickup sensor 8, receiving the optical image from the abovementioned image taking lens; and an optical low-pass filter 18, disposed in a state of covering the light receiving surface of the image pickup sensor. The image pickup unit is moved between a front image taking position and a rear withdrawn position along the optical axis direction of the image taking lens in response to rotational displacement of the quick-return mirror.

[WHAT IS CLAIMED IS;]

[Claim 1] A digital camera comprising:

a main camera body, being for use in a single-lens reflex camera for silver halide photography and having a quick-return mirror; an image taking lens, fitted onto said main camera body and taking in an optical image of a subject;

an image pickup unit, comprising: an image pickup sensor, receiving the optical image from said image taking lens; and an optical filter, disposed in a state of covering the light receiving surface of the image pickup sensor; and

a moving means, moving said image pickup unit between a front image taking position and a rear withdrawn position along the

optical axis direction of the image taking lens in response to rotational displacement of said quick-return mirror.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[0001]

[Field of the Invention] The present invention relates to a digital camera.

[0002]

[Prior Art(s) and Themes Thereof] With digital cameras becoming increasingly popular, in order to make effective use of the resources of silver halide photography cameras, arrangements have been proposed, for example, wherein a main camera body of a single-lens reflex camera for silver halide photography is used, a charge-coupled device (CCD) or other image pickup sensor is disposed at a film position (lens back position) inside this main camera body, and an optical image of a subject from an image taking lens is arranged to be received by the abovementioned image pickup sensor in state in which a quick-return mirror has undergone a mirror raising operation, that is, an upward rotational displacement upon full-pressing of a shutter button.

[0003]

[Object(s) of the Invention] With this type of digital camera, the image pickup sensor is arranged as an array with regularity,

and thus if the image pickup sensor is used as it is, it receives the influence of folded noise. Generally in order to prevent this, an optical low-pass filter, which makes up an image pickup unit together with the image pickup sensor, is disposed at the front surface of the image pickup sensor.

[0004] With a silver halide photography camera, the thickness of a film is several dozen microns and the space in the optical axis direction that is required for the image forming surface of the film is comparatively narrow in accordance with this thickness.

[0005] On the other hand, with a digital camera such as that described above, since the thickness of the abovementioned optical low-pass filter is comparatively large as is that of the image pickup sensor, considerable difficulties are presented in terms of design when this low-pass filter is to be contained with allowance within the narrow space between the image pickup sensor and the quick-return mirror.

[0006] Moreover, as long as a single-lens reflex camera for silver halide photography is used, the distance from the image taking lens mount part to the film image forming surface of the main camera body cannot be changed and since the in-focus state at the film image forming surface must be reproduced at a focusing screen, the position at which the quick-return

mirror is disposed is also determined in advance.

[0007] Positioning of the image pickup unit at an appropriate position may thus cause mechanical interference to occur between the quick-return mirror and image pickup unit. When interference occurs, the quick-return mirror may become damaged or focus deviation due to positional deviation of the image pickup sensor, etc., may occur.

[0008] Though the positioning of the abovementioned optical low-pass filter at a lens mount surface in front of the quick-return mirror has been proposed to resolve the above problem, in this case, a new problem occurs in that, depending on the image taking lens, there may be lenses that cannot be used since a rear lens group may hit the abovementioned optical low-pass filter.

[0009] Also in some cases, an infrared cut filter is inserted in combination at the front face of the image pickup sensor to accommodate for the spectral characteristics and spectral luminous efficiency characteristics of the image pickup sensor, and the same problems as those that occur with the abovementioned optical low-pass filter occur in these cases as well.

[0010] This invention has been made to resolve the above problems and an object thereof is to provide a digital camera

with which the influence of folded noise can be eliminated by an optical filter and yet with which the damaging of the quick-return mirror and the deviation of focus can be prevented effectively and restrictions are not placed on the lenses to be used.

[0011]

[Outline of the Invention] The above problems are resolved by a digital camera comprising: a main camera body, being for use in a single-lens reflex camera for silver halide photography and having a quick-return mirror; an image taking lens, fitted onto the abovementioned main camera body and taking in an optical image of a subject; an image pickup unit, comprising: an image pickup sensor, receiving the optical image from the abovementioned image taking lens; and an optical filter, disposed in a state of covering the light receiving surface of the image pickup sensor; and a moving means, moving the abovementioned image pickup unit between a front image taking position and a rear withdrawn position along the optical axis direction of the image taking lens in response to rotational displacement of the abovementioned quick-return mirror.

[0012] With this digital camera, when the quick-return mirror undergoes rotational displacement in the image taking process, the image pickup unit moves along the optical axis direction

to the front image taking position, and when the quick-return mirror returns rotatingly after the image taking process, the image pickup unit returns to the withdrawn position. Mechanical interference of the quick-return mirror and image pickup unit is thereby prevented.

[0013] Moreover, since the abovementioned optical filter does not have to be disposed close to a lens mount, a wide-angle lens, etc., can be used freely.

[0014]

[Preferred Embodiment(s) of the Invention] Fig. 1 is a schematic arrangement diagram of the principal mechanism parts of a digital camera, which is an embodiment of this invention, and Fig. 2 shows diagrams of operation states of the principal mechanism parts in the image taking process.

[0015] This digital camera 1 has a main camera body 2, which is arranged using a single-lens reflex camera for silver halide photography, an image taking lens 3 is fitted onto the front face of this main camera body 2, and this image taking lens 3 is equipped with an image pickup lens part 4, diaphragm 5, etc.

[0016] To the rear of image taking lens part 4 in the optical path direction is disposed a quick-return mirror M1, which is pivotally supported in a manner enabling rotational

displacement by a pivotal part 6 at an upper rear part inside main camera body 2, and furthermore to the rear of this quick-return mirror M1 in the optical path direction is disposed a focal plane shutter 7 and yet further to the rear is disposed an image pickup sensor 8.

[0017] Though the abovementioned main camera body 2 still has focal plane shutter 7, since image pickup sensor 8 has an electronic shutter mechanism, focal plane shutter 7 may be removed.

[0018] On the front face of this image pickup sensor 8 is disposed an optical low-pass filter 18, which prevents the influence of folded noise that arises from the sampling process of analog image signals from image pickup sensor 8, and this optical low-pass filter 18, the abovementioned focal plane shutter 7, and image pickup sensor 8 make up an image pickup unit 19. Also, depending on the spectral sensitivity characteristics of the image pickup sensor, an infrared cut filter may be disposed on the front face of optical low-pass filter 18.

[0019] This image pickup unit 19 is made movable in the front/rear direction along the optical axis by a moving mechanism 30. Image pickup unit 19 is arranged to move forward along the optical axis direction to an image taking position,

that is, a position at which the light receiving surface of image pickup sensor 8 is set at the lens back position, in linkage with the upward rotation of quick-return mirror M1 in the image taking process and to move rearward along the optical axis direction to a withdrawn position, at which mechanical interference with quick-return mirror M1 will not occur, in linkage with the downward rotational return of quick-return mirror M1 after the image taking process.

[0020] A mechanism of a known arrangement may be employed as moving mechanism 30, and for example, a mechanism, in which the rotation of a bolt that is rotatingly driven by a motor is converted to rectilinear movement in the axial direction of the bolt, may be used to realize the arrangement.

[0021] At a position of main camera body 2 above the abovementioned quick-return mirror M1 is formed a silver halide camera viewfinder equivalent part 9, and a pentaprism 11 is disposed across a focusing screen 10 at this viewfinder equivalent part 9. Furthermore to the rear of prism 11 is disposed a prescribed relay lens 12, to the rear of relay lens 12 is disposed an ocular part 13, and above relay lens 12 is disposed a photometry sensor 14. In Fig. 2, the relay lens is omitted.

[0022] Until an unillustrated shutter button is fully pressed,

the abovementioned quick-return mirror M1 is positioned at a stationary position at which it is inclined at an angle of 45 degrees with respect to the optical axis as shown in Figs. 1 and 2 (A) and causes optical path L from the abovementioned image taking lens part 4 to be directed towards focusing screen 10. When the shutter button is fully pressed, quick-return mirror M1 is displaced upwards in a rotating manner about pivotal part 6 to a substantially horizontal position and releases optical path L from image taking lens part 4 as shown in Figs. 2 (B) to (D).

[0023] M2 is a mirror that is made integral with the abovementioned quick-return mirror M1, and an optical image, which has been transmitted through a half mirror part disposed at a part of quick-return mirror M1, is directed towards a range-finding sensor by this mirror M2 and a fixed mirror M3 below. Range-finding sensor 15 receives the abovementioned optical image to detect the distance to a subject for autofocusing of the abovementioned image taking lens 4.

[0024] The abovementioned prism 11 serves the roles of inverting and reducing an optical image formed on focusing screen 10 and directing this image towards photometry sensor 14 and the abovementioned ocular part 13. Also, arrangements are made to set the various control values of diaphragm value

and shutter speed and the exposure amount of image pickup sensor 8 based on the light amount data obtained by the abovementioned photometry sensor 14.

[0025] At the rear face of main camera body 2 is provided a display part 16, comprising a liquid crystal display that displays the image obtained based on the output of the abovementioned image pickup sensor 8.

[0026] Fig. 3 is a block diagram showing the control system of digital camera 1.

[0027] In Fig. 3, 3 is the image taking lens, 4 is the image taking lens part, 5 is the diaphragm, M1 is the quick-return mirror, 7 is the focal plane shutter, 8 is the image pickup sensor, 11 is the prism, 13 is the ocular part, 16 is the display part, and these are the same as those shown in Figs. 1 and 2.

[0028] 20 is a camera control CPU, and this camera control CPU controls various parts of main camera body 2. Specifically, it controls the abovementioned diaphragm 5 via a control driver 21 and controls image pickup sensor 8 via a timing generator (sensor drive) 22. It also controls an actuator 17 of quick-return mirror M1 and moving mechanism 30 of image pickup unit 19 via a mirror/image pickup unit drive circuit 23 and controls focal plane shutter 7 via a shutter driver 25.

[0029] Camera operation switches 24 are connected to this

camera control CPU 20. Camera operation switches 24 include the shutter button, power switch, etc.

[0030] With the present embodiment, the abovementioned image pickup sensor 8 comprises a charge-coupled device (CCD). This image pickup sensor 8 is an area sensor onto which primary color transmission filters of R (red), G (green), and B (blue) are adhered in a checkered pattern in pixel units and performs photoelectric conversion and output of an optical image of a subject formed by image taking lens part 4 into image signals of the R, G, and B color components (signals comprising a signal series of pixel signals resulting from light received by the respective pixels).

[0031] Timing generator 22 generates and outputs a drive control signal for image pickup sensor 8 based on a reference clock sent from camera control CPU 20. Timing generator 22 generates for example, clock signals, such as timing signals for starting and ending integration (starting and ending exposure), read control signals for the received light signals of the respective pixels (horizontal synchronization signal, vertical synchronization signal, transfer signal, etc.) and outputs these via the driver to image pickup sensor 8.

[0032] The outputs of image pickup sensor 8 are respectively subject to signal processing by a CDS (correlated double

sampling) circuit 81, an AGC (auto gain control) circuit 82, and an A/D converter 83. CDS circuit 81 performs lowering of the noise of the image signals and AGC circuit 82 performs level adjustment of the image signals by means of gain adjustment. A/D converter 83 converts the analog signals normalized by AGC circuit 82 into 10-bit digital signals.

[0033] 40 is an image processing part, which performs image processing of the outputs of the abovementioned A/D converter to form an image file and is controlled by an image processing CPU.

[0034] During image taking, the image data from image pickup sensor 8 are taken in by image processing part 40 and subject to various processes.

[0035] The signals from A/D converter 83 that have been taken in by image processing part 40 are written into an image memory 61 in synchronization with the readout from image pickup sensor 8, and thereafter, the data in this image memory 61 are accessed to perform processing of the respective blocks.

[0036] In image processing part 40, a pixel interpolation block 41 is a block for carrying out pixel interpolation with a predetermined interpolation pattern, and with this embodiment, after masking the respective pixels of R, G, and B with corresponding filter patterns, for G, having a pixel value of

up to a high bandwidth, replacement by the average value of two intermediate values among the values of four peripheral pixels is performed using a median (median value) filter, and for R and B, the respective outputs are obtained by average interpolation.

[0037] Color balance control block 42 subjects the respective outputs of R, G, and B, which have been subject to pixel interpolation by the above-described pixel interpolation block 41, to gain correction independent of each other. For color balance, camera control CPU 20 computes R/G and B/G from the respective average values of the R, G, and B outputs and uses these computed values as correction gains for R and B.

[0038] Gamma correction block 43 performs nonlinear conversion on the R, G, and B outputs that have been normalized in terms of color balance and thereby performs a gradation conversion suited for display part 16. The gamma-corrected image data are stored in image memory 61.

[0039] Video encoder 44 calls the abovementioned data stored in image memory 61, performs encoding according to NTSC/PAL, and then displays the data on display part 16.

[0040] Image compression block 45 performs a compression process on the taken image obtained by image pickup sensor 8 by calling the image data from image memory 61, and after

compression, the taken image is recorded via a memory card driver 46 in memory card 62.

[0041] Memory card 62 is arranged to be detachably installed at a predetermined part of main camera body 2.

[0042] The operations of digital camera 1 illustrated in Figs. 1 to 3 shall now be described.

[0043] When for taking in an image, the shutter button is pressed halfway, the light that enters through image pickup lens part 4 and diaphragm 5 has its optical path L changed upwards by quick-return mirror M1 inside main camera body 2 and, after being imaged on focusing screen 10, is inverted and reduced by pentaprism 11 and made incident on photometry sensor 14. Photometry sensor 14 measures the light amount, and based on this light amount data, the exposure control data are computed by camera control CPU 20. Then based on the computed exposure control data, diaphragm 5 is controlled via diaphragm driver 21 and timing generator 22, which supplies a drive control signal to image pickup sensor 8, is controlled so that the amount of exposure onto image pickup sensor 8 will be of an appropriate value.

[0044] Here, in order to avoid mechanical interference with quick-return mirror M1, the abovementioned image pickup unit 19 is set at a rear withdrawn position and the light receiving

surface of image pickup sensor 8 thereof is positioned to the rear of the lens back position.

[0045] Meanwhile, a part of the light that has entered via image pickup lens part 4 and diaphragm 5 is transmitted through quick-return mirror M1 and directed towards range-finding sensor 15 via mirror M2 and fixed mirror M3. Upon receiving this light, range-finding sensor 15 detects the distance to the subject and autofocusing of image pickup lens part 4 is performed based on this distance.

[0046] At the same time as the above-described photometry and range-finding operations, the optical image, which has been changed in optical path L by quick-return mirror M1, reaches ocular part 13 upon being reduced by prism 11 and relay lens 12. A photographer can thus visually recognize the subject through ocular part 13.

[0047] When the shutter button is pressed further and becomes fully pressed, diaphragm 5 is constricted by a predetermined amount and, at the same time, quick return mirror M1 starts undergoing a rotational displacement upward via pivotal part 6 as shown by the unfilled arrow in Fig. 2(B). In linkage with this operation, the above-described image pickup unit 19 moves forward in the optical axis direction of image taking lens part 4 via moving mechanism 30. In Fig. 2, actuator 17, which drives

quick-return mirror M1, and moving mechanism 30, which moves image pickup unit 19, are omitted.

[0048] When the mirror raising operation is completed by quick-return mirror M1 reaching the lower part of focusing screen 10 as shown in Fig. 2(C), the forward movement of image pickup unit 19 also stops and the light receiving surface of image pickup sensor 8 is set at the lens back position. Then as shown in Fig. 2(D), focal plane shutter 7 opens and closes at a predetermined speed and the optical image that has passed through image pickup lens part 4 and diaphragm 5 is formed as it is on image pickup sensor 8 and subject to photoelectric conversion there. The photoelectrically converted signals are output via a buffer.

[0049] After image taking, quick-return mirror M1 returns rotatingly to the original position, optical path L is directed again towards the focusing screen 10 side, and the image taking standby state is entered. In linkage with the rotational return operation of quick-return mirror M1, image pickup unit 19 moves to the withdrawn position at the rear in the optical axis direction to avoid interference with quick-return mirror M1, which returns rotatingly.

[0050] The image data output from image pickup sensor 8 are subject to predetermined signal processes by CDS circuit 81,

AGC circuit 82, and A/D converter 83 and thereafter taken in by image processing part 40 and written into image memory 61 in synchronization with the readout of image pickup sensor 8. [0051] The image data written into image memory 61 are subject to the above-described pixel interpolation process, color balance control, and gamma correction process, respectively, at image processing part 40 and then stored again in image memory 61 and read out from image memory 61 to be displayed as the taken image on display part 16. At the same time, the data are subject to image compression by image compression block 43 and recorded in memory card 62 via memory card driver 46.

[0052]

[Effect(s) of the Invention] As described above, with this invention, since the image pickup unit is moved between the front image taking position and the rear withdrawn position along the optical axis direction of the image taking lens in accordance with the rotational operation of the quick-return mirror, mechanical interference of the quick-return mirror and the image pickup unit can be avoided to enable the breakage of the quick-return mirror to be prevented and good images without deviation of focus to be provided.

[0053] Moreover, since the low-pass filter does not have to

be disposed close to the lens mount, a wide-angle lens or other lens used in a single-lens reflex camera for silver halide photography can be used as suited as the image taking lens.

[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

[Fig. 1] A schematic arrangement diagram of the principal mechanism parts of a digital camera of an embodiment of this invention.

[Fig. 2] Operation state diagrams of the principal mechanism parts in the image taking process of the same.

[Fig. 3] A block diagram showing the control system of the digital camera shown in Figs. 1 and 2.

[Description of the Symbols]

- 1 --- digital camera
- 2 --- main camera body
- 3 --- image taking lens
- 4 --- lens part
- 8 --- image pickup sensor
- 18 --- optical low-pass filter
- 19 --- image pickup unit
- 30 --- moving mechanism
- M1 --- quick-return mirror

Fig.1

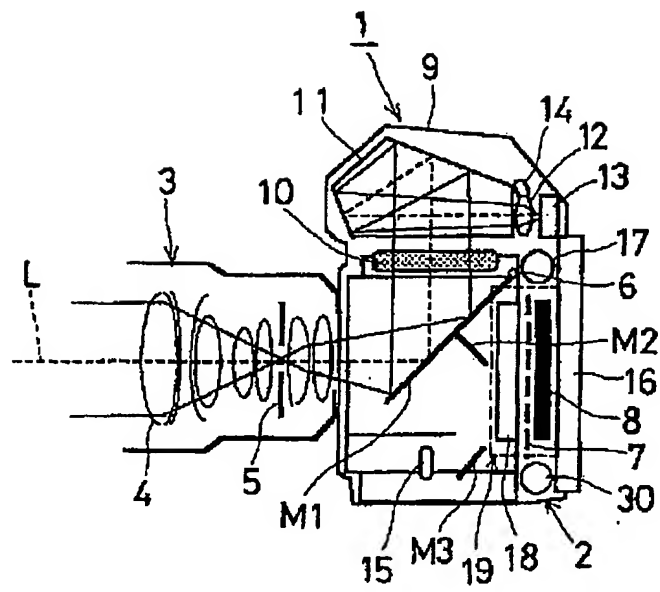


Fig.2

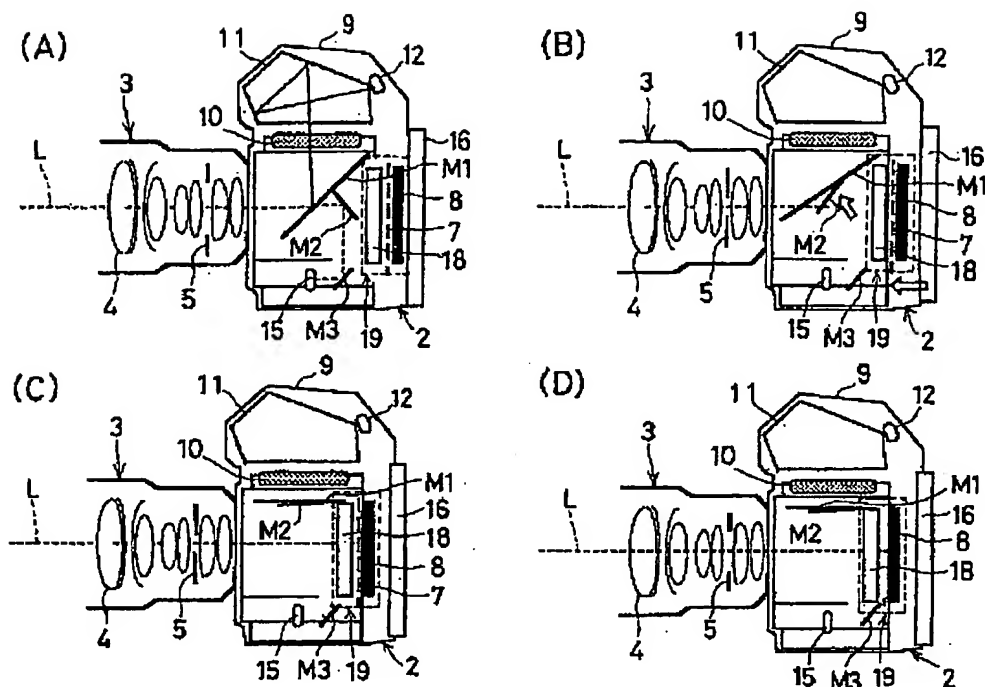
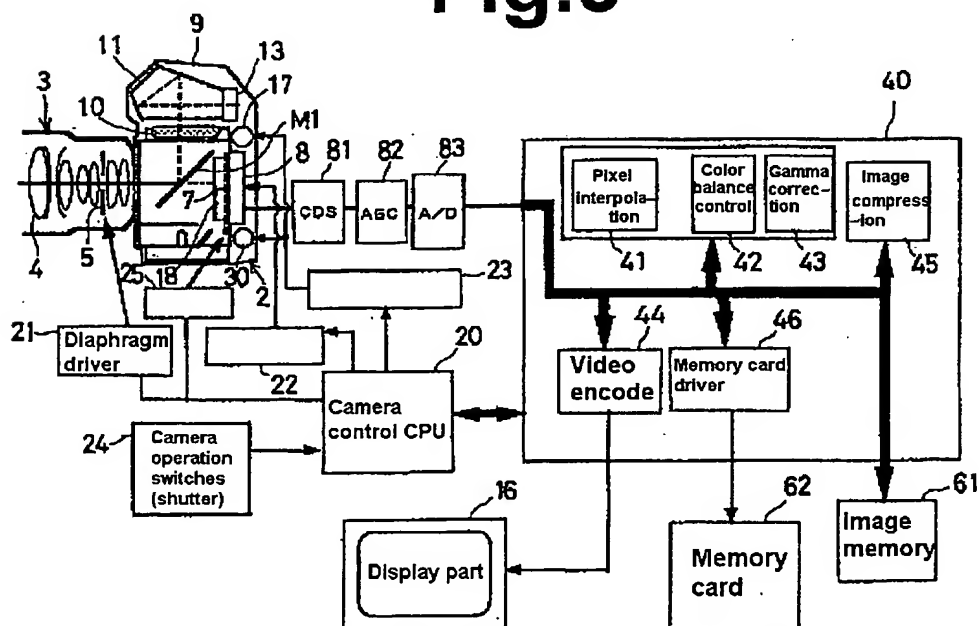


Fig.3



22;Timing generator sensor drive
 23;Mirror/image pickup unit drive circuit
 25;Shutter driver